



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10257580 A**(43) Date of publication of application: **25.09.98**

(51) Int. Cl.

H04Q 11/04
H04B 10/02
H04L 12/28
H04M 3/22
H04Q 3/52

(21) Application number: **09055666**(22) Date of filing: **11.03.97**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(72) Inventor: **KONDO RYUICHI**
OTOMO KATSUHIRO
FUJIMOTO TOSHIBUMI
SUGANO KEIICHI

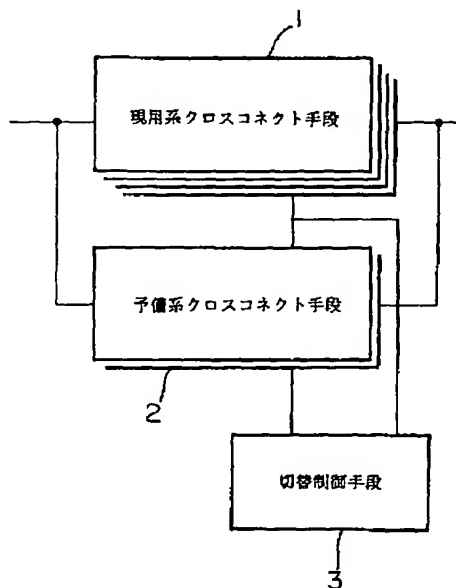
(54) **CROSS CONNECTOR**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small sized cross connector with low power consumption even when the cross connector handles communication requiring a large capacity in the cross connector having redundant constitution used for an optical transmission system or the like suitable for long distance transmission of information requiring a high capacity at a high speed.

SOLUTION: This cross connector is provide with a current system cross connect means 1 forming a current system and consisting of plural frames of the same internal constitution, a spare system cross connect means 2 that forms a spare system and is constituted of number of frames less than that of the current system cross connect means 1 and a changeover control means 3 that makes in use each frame consisting of the spare system cross connect means 2 in place of the faulty frame respectively, when a fault occurs in at least one frame among the plural frames consisting of the current system cross connect means 1.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-257580

(43)公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 Q 11/04

H 0 4 Q 11/04

M

H 0 4 B 10/02

H 0 4 M 3/22

B

H 0 4 L 12/28

H 0 4 Q 3/52

Z

H 0 4 M 3/22

H 0 4 B 9/00

T

H 0 4 Q 3/52

H

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平9-55666

(22)出願日

平成9年(1997) 3月11日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 近藤 竜一

宮城県仙台市青葉区一番町1丁目2番25号
富士通東北デジタル・テクノロジー株式
会社社内

(72)発明者 大友 克弘

宮城県仙台市青葉区一番町1丁目2番25号
富士通東北デジタル・テクノロジー株式
会社社内

(74)代理人 弁理士 服部 毅彦

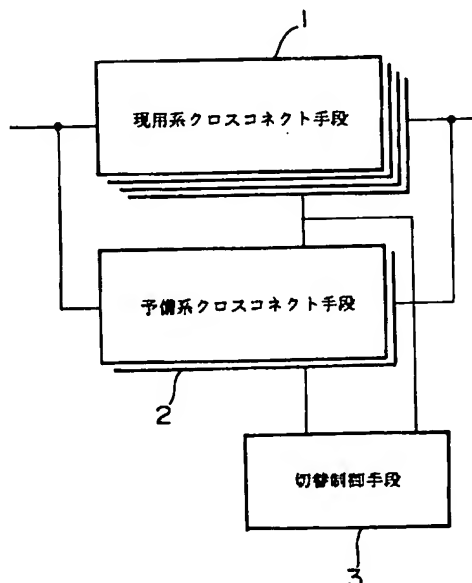
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 クロスコネクト装置

(57)【要約】

【課題】 高速大容量情報の長距離伝送に適した光伝送システム等を使用される冗長構成を備えたクロスコネクト装置に関し、クロスコネクト装置が大容量通信を扱う場合でも、小型で低消費電力のクロスコネクト装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 現用系を形成し、同一内部構成の複数の架から構成される現用系クロスコネクト手段1と、予備系を形成し、現用系クロスコネクト手段1の各架の内部構成と同一であり、現用系クロスコネクト手段1の架数よりも少ない数の架から構成される予備系クロスコネクト手段2と、現用系クロスコネクト手段1を構成する複数の架のうちの少なくとも1つの架に障害が発生したときに、予備系クロスコネクト手段2を構成する各架を、この障害架の代わりにそれぞれ使用させる切替制御手段3とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 大容量通信を行う伝送装置に設けられ、冗長構成を備えたクロスコネクタ装置において、現用系を形成し、同一内部構成の複数の架から構成される現用系クロスコネクタ手段と、

予備系を形成し、前記現用系クロスコネクタ手段の各架の内部構成と同一であり、前記現用系クロスコネクタ手段の架数よりも少ない数の架から構成される予備系クロスコネクタ手段と、

前記現用系クロスコネクタ手段を構成する複数の架のうちの少なくとも1つの架に障害が発生したときに、前記予備系クロスコネクタ手段を構成する各架を、前記障害架の代わりにそれぞれ使用させる切替制御手段と、を有することを特徴とするクロスコネクタ装置。

【請求項2】 前記現用系クロスコネクタ手段および前記予備系クロスコネクタ手段は、ルーティングビットフィルタをそれぞれ備え、

前記切替制御手段は、前記各ルーティングビットフィルタのフィルタデータを設定することにより架切替を行うことを特徴とする請求項1記載のクロスコネクタ装置。

【請求項3】 第1の装置から送られた信号を分岐し、前記現用系クロスコネクタ手段および前記予備系クロスコネクタ手段へ送出する分岐手段と、

前記現用系クロスコネクタ手段および前記予備系クロスコネクタ手段から送られた各出力の一方を選択して第2の装置へ送信する選択送信手段と、を更に有し、

前記選択送信手段並びに前記現用系クロスコネクタ手段および前記予備系クロスコネクタ手段は、入力された複数の信号のうちの1つを、前記切替制御手段の指示に従い選択する選択手段をそれぞれ備えていることを特徴とする請求項1記載のクロスコネクタ装置。

【請求項4】 前記各選択手段は、入力された複数の信号の位相差を吸収する位相差吸収手段をそれぞれ備えていることを特徴とする請求項3記載のクロスコネクタ装置。

【請求項5】 前記分岐手段は、前記第1の装置から送られた電気信号を光信号に変換する電気/光変換手段と、

前記電気/光変換手段から出力された光信号を分岐して、前記現用系クロスコネクタ手段および前記予備系クロスコネクタ手段へ送信する光カプラと、を備え、

前記現用系クロスコネクタ手段および前記予備系クロスコネクタ手段は、前記光カプラから送られた光信号を電気信号に変換する光/電気変換手段を、前記選択手段の前段にそれぞれ備えることを特徴とする請求項3記載のクロスコネクタ装置。

【請求項6】 前記現用系クロスコネクタ手段および前

記予備系クロスコネクタ手段は、

出力電気信号を光信号に変換する電気/光変換手段と、前記電気/光変換手段から出力された光信号を分岐して、前記選択送信手段へ送信する光カプラと、

をそれぞれ備え、

前記選択送信手段は、前記光カプラから送られた光信号を電気信号に変換する光/電気変換手段を、前記選択手段の前段にそれぞれ備えることを特徴とする請求項3記載のクロスコネクタ装置。

【請求項7】 前記分岐手段は、前記第1の装置から送られた電気信号を光信号に変換する電気/光変換手段と、

前記電気/光変換手段から出力された光信号を分岐して、前記現用系クロスコネクタ手段および前記予備系クロスコネクタ手段へ送信する光カプラと、を備え、

前記現用系クロスコネクタ手段および前記予備系クロスコネクタ手段は、光信号を電気信号に変換する光/電気変換手段をそれぞれ備えるとともに、前記現用系クロスコネクタ手段および前記予備系クロスコネクタ手段の各選択手段は光スイッチから構成され、前記光カプラから送られた光信号は、前記光スイッチを経た後、前記光/電気変換手段に入力されることを特徴とする請求項3記載のクロスコネクタ装置。

【請求項8】 前記現用系クロスコネクタ手段および前記予備系クロスコネクタ手段は、

出力電気信号を光信号に変換する電気/光変換手段と、前記電気/光変換手段から出力された光信号を分岐して、前記選択送信手段へ送信する光カプラと、

をそれぞれ備え、

前記選択送信手段は、光信号を電気信号に変換する光/電気変換手段を備えるとともに、前記選択送信手段の選択手段は光スイッチから構成され、前記光カプラから送られた光信号は、前記光スイッチを経た後、前記光/電気変換手段に入力されることを特徴とする請求項3記載のクロスコネクタ装置。

【請求項9】 前記現用系クロスコネクタ手段および前記予備系クロスコネクタ手段は、

出力電気信号を光信号に変換する電気/光変換手段と、前記電気/光変換手段から出力された光信号を分岐して、前記選択送信手段へ送信する光カプラと、

をそれぞれ備え、

前記選択送信手段は、

前記現用系クロスコネクタ手段の光カプラから送られた光信号を電気信号に変換する現用系光/電気変換手段と、

前記予備系クロスコネクタ手段の各光カプラから送られた各光信号のうちから1つを選択する光スイッチと、前記光スイッチから送られた光信号を電気信号に変換する予備系光/電気変換手段と、

前記現用系光／電気変換手段および前記予備系光／電気変換手段から送られた各電気信号の位相差を吸収し、前記選択送信手段の選択手段へ出力する位相差吸収手段と、
を備えることを特徴とする請求項3記載のクロスコネク

ト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、クロスコネク装置に関し、特に、高速大容量情報の長距離伝送に適した光伝送システム等に使用される冗長構成を備えたクロスコネク装置に関する。

【0002】近年、通信網の幹線系では高速大容量伝送が求められ、そうした伝送を行う通信システムにおいて、そこに使用されるクロスコネク装置が大規模化している。これに伴い、クロスコネク装置が1つの架に収まらず、多数の架に分割される傾向にある。一方でまた、信頼性を高めるために伝送装置では一般に冗長構成がとられるが、クロスコネク装置も冗長構成になっている。こうした事情から、クロスコネク装置において、その設置占有面積が大きく、また消費電力が大きくなる傾向にある。

【0003】

【従来の技術】図10は、従来の冗長構成を備えたクロスコネク装置の概略を示すブロック図である。図中、現用系（0系）として受信側IF盤101、SW部102、送信側IF盤103があり、予備系（1系）として受信側IF盤104、SW部105、送信側IF盤106がある。受信側IF盤101、104は、処理部101a、104aおよび分岐部（DIS）101b、104bをそれぞれ備え、処理部101a、104aは他の装置から送られた信号のインタフェース処理をそれぞれ行い、分岐部101b、104bは処理後の各信号を分岐して、現用系および予備系のSW部102、105へ送る。SW部102、105は、選択部（SEL）102a、105a、処理部102b、105b、分岐部102c、105cをそれぞれ備え、選択部102a、105aは、現用系および予備系の受信側IF盤101、104から送られた各信号の一方をそれぞれ選択し、処理部102b、105bは、クロスコネク処理をそれぞれ行い、分岐部102c、105cは、処理後の各信号を分岐して、現用系および予備系の送信側IF盤103、106へ送る。送信側IF盤103、106は、選択部103a、106a、処理部103b、106bをそれぞれ備え、選択部103a、106aは、現用系および予備系のSW部102、105から送られた各信号の一方をそれぞれ選択し、処理部103b、106bは、インタフェース処理をそれぞれ行って、他の装置へ出力する。なお、図示を省略したが、図10の左側には、他の装置から送られた信号を、現用系および予備系

の受信側IF盤101、104へ分岐する分岐部、右側には現用系および予備系の送信側IF盤103、106からの各信号の一方を選択して他の装置へ出力する選択部が存在する。

【0004】こうした構成において、現用系が正常であれば、受信側IF盤101、SW部102、送信側IF盤103が作動し、一方、受信側IF盤101、SW部102、送信側IF盤103のうちのいずれかに障害が発生すると、その障害のある装置だけが、予備側の対応装置と切り替えられる。

【0005】図11は、図10に示した従来のクロスコネク装置の具体的な構成を示す図である。図11のIF架107は図10の受信側IF盤101、104および送信側IF盤103、106を含み、図11のSW架108、109は図10の現用系のSW部102に相当し、図11のSW架110、111は図10の予備系のSW部105に相当する。

【0006】すなわち、図11におけるIF架107はチャンネル（1～n）毎に構成され、例えば、チャンネル1用として現用系（0系）IF部107aと予備系（1系）IF部107bとからなり、また例えば、チャンネルn用として現用系IF部107cと予備系IF部107dとからなる。各IF部には受信部と送信部とが含まれる。

【0007】SW架108、109では、現用系のクロスコネク処理を2つの架に分割して行うようにしており、それらの入力側には共にチャンネル1～nの信号が入力され、出力側では、SW架108がチャンネル1～（n／2）の信号を出力し、SW架109がチャンネル（n／2＋1）～nの信号を出力する。予備系のSW架110、111においても同様である。

【0008】各SW架の内部構成は同一であるので、代表してSW架108の内部構成を説明する。SW架108は、チャンネル毎の選択部108a、108bおよびスイッチ部108cから構成される。例えば、チャンネル1の選択部108aはチャンネル1の現用系および予備系のIF部107a、107bの各受信部からの信号（①、④）を受け、後述の監視・制御架112からの指示に従い、一方を選択してスイッチ部108cへ送る。また例えば、チャンネルnの選択部108bはチャンネルnの現用系および予備系のIF部107c、107dの各受信部からの信号（⑤、⑧）を受け、監視・制御架112からの指示に従い、一方を選択してスイッチ部108cへ送る。スイッチ部108cは、監視・制御架112からの指示に従ってクロスコネク処理を行い、例えば、チャンネル1の信号（②）をチャンネル1の現用系および予備系のIF部107a、107bの各送信部へ送る。また例えば、チャンネルn／2の信号をチャンネルn／2の現用系および予備系のIF部の各送信部（図11では図示を省略）へ送る。

【0009】なお同様に、SW架109のスイッチ部は、例えばチャネル $(n/2+1)$ の信号をチャネル $(n/2+1)$ の現用系および予備系のIF部の各送信部(図11では図示を省略)へ送る。また例えば、チャネル n の信号(⑥)をチャネル n の現用系および予備系のIF部107c、107dの各送信部へ送る。予備系においても同様に、SW架110のスイッチ部は、例えば、チャネル1の信号(③)をチャネル1の現用系および予備系のIF部107a、107bの各送信部へ送る。また例えば、チャネル $n/2$ の信号をチャネル $n/2$ の現用系および予備系のIF部の各送信部(図11では図示を省略)へ送る。SW架111のスイッチ部は、例えばチャネル $(n/2+1)$ の信号をチャネル $(n/2+1)$ の現用系および予備系のIF部の各送信部(図11では図示を省略)へ送る。また例えば、チャネル n の信号(⑦)をチャネル n の現用系および予備系のIF部107c、107dの各送信部へ送る。

【0010】監視・制御架112は現用系のSW架108、109を監視し、それらに障害が発生しているときには、障害のあるSW架を、それに対応する予備系のSW架に切り替えるようにする。すなわち、障害発生時に、各選択部の動作制御を行う。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図11に示すように、SW架が現用系および予備系においてそれぞれ2つの架で構成されるので、合わせて4つの架の構成となっている。このクロスコネク装置が更に大容量通信を扱う場合には現用系、予備系ともに架の数が増大することになる。そうした場合には、クロスコネク装置が占有する設置面積が多くなり、またクロスコネク装置が消費する電力も大きくなる。架どうしを繋ぐ配線量も多くなり、無論、クロスコネク装置のコストも高くなる、という問題があった。

【0012】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、クロスコネク装置が大容量通信を扱う場合でも、小型で低消費電力のクロスコネク装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明では上記目的を達成するために、図1に示すように、現用系を形成し、同一内部構成の複数の架から構成される現用系クロスコネク手段1と、予備系を形成し、現用系クロスコネク手段1の各架の内部構成と同一であり、現用系クロスコネク手段1の架数よりも少ない数の架から構成される予備系クロスコネク手段2と、現用系クロスコネク手段1を構成する複数の架のうちの少なくとも1つの架に障害が発生したときに、予備系クロスコネク手段2を構成する各架を、この障害架の代わりにそれぞれ使用させる切替制御手段3とを有することを特徴とするクロスコネク装置が提供される。

【0014】以上のような構成において、現用系クロスコネク手段1を構成する複数の架のうちの少なくとも1つの架に障害が発生したときに、切替制御手段3が、予備系クロスコネク手段2を構成する各架を、この障害架の代わりにそれぞれ使用させる。すなわち、現用系クロスコネク手段1を構成する複数の架のうちの1つの架に障害が発生したときには、予備系クロスコネク手段2を構成する複数の架のうちの1つを、その障害の発生した架の代わりに使用する。もし、現用系クロスコネク手段1を構成する複数の架のうちの2つの架に同時に障害が発生したときには、予備系クロスコネク手段2を構成する複数の架のうちの2つを、それらの障害の発生した架の代わりに使用する。

【0015】予備系クロスコネク手段2の各架は、現用系クロスコネク手段1を構成する複数の架にそれぞれ1対1に対応するのではなく、障害のあったどの架に対しても共通に代用できるようにする。また、現用系クロスコネク手段1の複数の架に同時に障害が発生した場合にも対応できるように、予備系クロスコネク手段2には複数の架を準備しておく。ただし、現用系クロスコネク手段1の架数よりは少ない数にする。

【0016】これにより、クロスコネク装置が大容量通信を扱う場合でも、予備系クロスコネク手段2が保持する架の数が、従来に比べて少なく済むので、小型で低消費電力のクロスコネク装置を提供することが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係るクロスコネク装置を、図面を参照して説明する。

【0018】まず、第1の実施の形態の原理構成を、図1を参照して説明する。第1の実施の形態は、現用系を形成し、同一内部構成の複数の架から構成される現用系クロスコネク手段1と、予備系を形成し、現用系クロスコネク手段1の各架の内部構成と同一であり、現用系クロスコネク手段1の架数よりも少ない数の架から構成される予備系クロスコネク手段2と、現用系クロスコネク手段1を構成する複数の架のうちの少なくとも1つの架に障害が発生したときに、予備系クロスコネク手段2を構成する各架を、この障害のある架の代わりにそれぞれ使用させる切替制御手段3とを有することを特徴とするクロスコネク装置が提供される。

【0019】以上のような構成において、現用系クロスコネク手段1を構成する複数の架のうちの少なくとも1つの架に障害が発生したときに、切替制御手段3が、予備系クロスコネク手段2を構成する各架を、この障害架の代わりにそれぞれ使用させる。すなわち、現用系クロスコネク手段1を構成する複数の架のうちの1つの架に障害が発生したときには、予備系クロスコネク手段2を構成する複数の架のうちの1つを、その障害の発生した架の代わりに使用する。もし、現用系クロスコ

ネクト手段1を構成する複数の架のうちの2つの架に同時に障害が発生したときには、予備系クロスコネクト手段2を構成する複数の架のうちの2つを、それらの障害の発生した架の代わりに使用する。

【0020】予備系クロスコネクト手段2の各架は、現用系クロスコネクト手段1を構成する複数の架にそれぞれ1対1に対応するのではなく、障害のあったどの架に対しても代用できるようにする。また、現用系クロスコネクト手段1の複数の架に同時に障害が発生した場合にも対応できるように、予備系クロスコネクト手段2には10 複数の架を準備しておく。ただし、現用系クロスコネクト手段1の架数よりは少ない数にする。

【0021】これにより、クロスコネクト装置が大容量通信を扱う場合でも、予備系クロスコネクト手段2が保持する架の数が、従来に比べて少なくて済むので、小型で低消費電力のクロスコネクト装置を提供することが可能となる。

【0022】つぎに、第1の実施の形態の詳しい説明を行う。図2は第1の実施の形態の詳しい構成を示す図である。図中、IF架11は他の装置との送受信のインタフェース処理を行い、チャンネル1～nの受信信号を現用系(0系)のSW架12、13および予備系(1系)のSW架14へ送る。SW架12、13は、互いに同一の構成を備え、クロスコネクト処理を半分ずつ行い、各出力信号をIF架11へ戻す。SW架14は、SW架12、13と同一の構成を備えた予備系(1系)のSW架である。監視・制御架15は、現用系のSW架12、13を監視し、それらのいずれかに障害が発生したときには、障害のあるSW架を、予備系のSW架14に切り替えるようにする。

【0023】IF架11はチャンネル毎に構成され、例えば、チャンネル1用として現用系IF部11aと予備系IF部11bとからなり、また例えば、チャンネルn用として現用系IF部11cと予備系IF部11dとからなる。各IF部には受信部と送信部とが含まれ、それらの各送信部には選択部11aa, 11ba, 11ca, 11daが含まれる。

【0024】SW架12、13では、現用系のクロスコネクト処理を2つの架に分割して行うようにしており、それらの入力側にはIF架11からチャンネル1～nの信号が共に入力され、出力側では、SW架12がチャンネル1～(n/2)の信号を出力し、SW架13がチャンネル(n/2+1)～nの信号を出力する。SW架12、13の内部構成は同一であるので、代表してSW架12の内部構成を以下に説明する。

【0025】SW架12は、チャンネル毎の選択部12a, 12bおよびスイッチ部12cから構成される。例えば、チャンネル1の選択部12aはチャンネル1の現用系および予備系のIF部11a, 11bの各受信部からの信号(①, ④)を受け、監視・制御架15からの指示に

従い、一方を選択してスイッチ部12cへ送る。また例えば、チャンネルnの選択部12bはチャンネルnの現用系および予備系のIF部11c, 11dの各受信部からの信号(⑤, ⑧)を受け、監視・制御架15からの指示に従い、一方を選択してスイッチ部12cへ送る。スイッチ部12cは、監視・制御架15からの指示に従ってクロスコネクト処理を行い、例えば、チャンネル1の信号(②)をチャンネル1の現用系および予備系のIF部11a, 11bの各送信部の選択部11aa, 11baへ送る。また例えば、チャンネルn/2の信号を、チャンネルn/2の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図2には図示が省略されている)へ送る。

【0026】なお同様に、SW架13の場合には、例えば、チャンネル(n/2+1)の信号が、チャンネル(n/2+1)の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図2には図示が省略されている)へ送られる。また例えば、チャンネルnの信号(⑥)は、チャンネルnの現用系および予備系のIF部11c, 11dの各送信部の選択部11ca, 11daへ送られる。

【0027】予備系のSW架14は、現用系のSW架12、13と同一の内部構成を備えており、その入力側にはIF架11からチャンネル1～nの現用系および予備系の各信号が入力され、出力側では、チャンネルm～(m+n/2-1)の信号を出力する。mは1または(n/2+1)である。SW架14では、例えば、チャンネル1の選択部14aは、チャンネル1の現用系および予備系のIF部11a, 11bの各受信部から信号(①, ④)を受け、監視・制御架15からの指示に従い、一方を選択してスイッチ部14cへ送る。また例えば、チャンネルnの選択部14bはチャンネルnの現用系および予備系のIF部11c, 11dの各受信部から信号(⑤, ⑧)を受け、監視・制御架15からの指示に従い、一方を選択してスイッチ部14cへ送る。

【0028】スイッチ部14cは、監視・制御架15からの指示に従ってクロスコネクト処理を行い、例えば、チャンネルmの信号(*1)をチャンネル1の現用系および予備系のIF部11a, 11bの各送信部の選択部11aa, 11baへ送るとともに、チャンネル(n/2+1)の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図2には図示が省略されている)へ送る。また例えば、チャンネル(m+n/2-1)の信号(*2)を、チャンネルn/2の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図2には図示が省略されている)へ送るとともに、チャンネルnの現用系および予備系のIF部11c, 11dの各送信部の選択部11ca, 11daへ送る。

【0029】図3(A)は、SW架12～14のスイッチ部12c～14cの内部構成を示す図であり、図3(B)は、スイッチ部12c～14cで使用されるセルフォーマットの構成を示す図である。この例では、ク

ロスコネク装置にATMセルが送られ、クロスコネク装置がセル単位にクロスコネク処理を行うものとする。クロスコネク装置は出力バッファ型のATMスイッチになっている。

【0030】すなわち、スイッチ部16は、多重部(MUX)17、ルーティングビットフィルタ18、バッファ19で構成される。多重部17にはチャンネル1～nの各信号が入力され、多重部17はそれらを時分割多重してn倍の速度に変換し、ルーティングビットフィルタ18に出力する。ルーティングビットフィルタ18は(n/2)個から成り、それぞれに監視・制御架15からルーティングビットフィルタデータが予め設定される。ルーティングビットフィルタ18の各々は、ルーティングビットフィルタデータに従い、多重信号に多重されたチャンネル1～nの各信号のなかから特定のチャンネルの信号だけをそれぞれ抽出してバッファ19の中の対応のバッファへ出力する。バッファ19は(n/2)個から成り、n倍の速度を元の速度に変換するものである。

【0031】スイッチ部16には図3(B)に示すフォーマットを持った信号が入力される。すなわち、このフォーマットでは、53バイトのATMセルに、例えば11バイトのルーティングビット情報が付加されている。ルーティングビット情報は、ATMセルのヘッダに搭載されているVPI/VCIに基づき、スイッチ部16を通過する際のルーティング情報として作成されるものである。このルーティングビット情報を監視することにより、ルーティングビットフィルタ18の各々は、多重信号に多重されたチャンネル1～nの各信号のなかから特定のチャンネルの信号だけをそれぞれ抽出できる。

【0032】図2に戻って、監視・制御架15は現用系のSW架12、13を監視し、それらに障害が発生しているときには、障害のあるSW架を予備系のSW架14に切り替えるようにする。すなわちまず、監視・制御架15が、SW架12のスイッチ部12cのルーティングビットフィルタおよびSW架13のスイッチ部13cのルーティングビットフィルタに各所定のルーティングビットフィルタデータを設定する。そして、現用系のSW架12、13のどちらにも障害が発生していない間は、監視・制御架15は、IF架11のチャンネル1～(n/2)用の各IF部の送信部に含まれる各選択部に、SW架12から送られる各信号(②～・)を選択させ、また、IF架11のチャンネル(n/2+1)～n用の各IF部の送信部に含まれる各選択部に、SW架13から送られる各信号(・～⑥)を選択させる。

【0033】つぎに、例えば、SW架12に障害が発生したときには、監視・制御架15が、予備系のSW架14のスイッチ部14cのルーティングビットフィルタに、SW架12のスイッチ部12cのルーティングビットフィルタに設定されていた所定のルーティングビットフィルタデータと同じデータを設定する。さらに、監視

・制御架15は、IF架11のチャンネル1～(n/2)用の各IF部の送信部に含まれる各選択部に、SW架12からの信号ではなく、SW架14からの信号(*1～*2)を選択させるようにする。なお、IF架11のチャンネル(n/2+1)～n用の各IF部の送信部に含まれる各選択部には、SW架13から送られる各信号(・～⑥)をそのまま選択させる。

【0034】これにより、SW架12に障害が発生したときには、予備系のSW架14がSW架12の代わりに作動することになる。同様に、SW架13に障害が発生したときには、監視・制御架15が、予備系のSW架14のスイッチ部14cのルーティングビットフィルタに、SW架13のスイッチ部13cのルーティングビットフィルタに設定されていた所定のルーティングビットフィルタデータと同じデータを設定する。さらに、監視・制御架15は、IF架11のチャンネル(n/2+1)～n用の各IF部の送信部に含まれる各選択部に、SW架13からの信号ではなく、SW架14からの信号(*1～*2)を選択させるようにする。なお、IF架11のチャンネル1～(n/2)用の各IF部の送信部に含まれる各選択部には、SW架12から送られる各信号(②～・)をそのまま選択させる。

【0035】これにより、SW架13に障害が発生したときにも、予備系のSW架14がSW架13の代わりに作動することになる。SW架12やSW架13が正常状態に復旧した場合には、予備系のSW架14から元のSW架への切り戻しが即刻行われる。

【0036】なお、SW架12～14のチャンネル毎の選択部12a、12b、13a、13b、14a、14bは、IF架11のチャンネル毎の現用系に障害があった場合に、対応チャンネルの予備系からの信号を選択するために作動するものである。

【0037】つぎに、第2の実施の形態を説明する。第2の実施の形態は、第1の実施の形態と基本的に同じであるが、現用系のSW架が3つ以上に分割されている場合を示している。

【0038】図4は第2の実施の形態の構成を示す図である。第2の実施の形態では、IF架21は、第1の実施の形態のIF架11と同じ構成となっているが、現用系のSW架はSW架22～23のk個に分割され、すべて同一の構成を備えている。予備系のSW架はSW架24の1個であり、現用系のSW架22～23と同一の構成を備えている。監視・制御架25は、現用系のk個のSW架22～23を監視し、それらのいずれかに障害が発生しているときには、障害のあるSW架を、予備系のSW架24で切り替えるようにする。

【0039】IF架21の構成は第1の実施の形態のIF架11と同じ構成となっているので、説明を省略する。SW架22～23では、現用系のクロスコネク処理をk個の架に分割して行うようにしており、それらの

いずれの入力側にもIF架21からチャンネル1～nの信号が入力され、出力側からは (n/k) チャンネル分の信号がそれぞれ出力される。例えば、#1のSW架22がチャンネル1～ (n/k) の信号を出力し、#kのSW架23がチャンネル $[n - (n/k - 1)] \sim n$ の信号を出力する。SW架22～23の内部構成は、第1の実施の形態のSW架12、13と基本的に同じであるので、説明を省略する。

【0040】ただし、#1のSW架22のスイッチ部22cは、監視・制御架25からの指示に従ってクロスコネク

10

ット処理を行い、例えば、チャンネル1の信号(②)をチャンネル1の現用系および予備系のIF部21a、21bの各送信部の選択部21aa、21baへ送る。また例えば、チャンネル n/k の信号を、チャンネル n/k の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図4には図示が省略されている)へ送る。

【0041】同様に、図示は省略されているが、#2のSW架のスイッチ部は、監視・制御架25からの指示に従ってクロスコネク

20

ット処理を行い、例えば、チャンネル $(n/k+1)$ の信号をチャンネル $(n/k+1)$ の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図4には図示が省略されている)へ送る。また例えば、チャンネル $(2n/k)$ の信号を、チャンネル $(2n/k)$ の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図4には図示が省略されている)へ送る。#3～# $(k-1)$ の各SW架においても同様である。

【0042】#kのSW架23のスイッチ部23cは、監視・制御架25からの指示に従ってクロスコネク

30

ット処理を行い、例えば、チャンネル $[n - (n/k - 1)]$ の信号を、チャンネル $[n - (n/k - 1)]$ の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図4には図示が省略されている)へ送る。また例えば、チャンネルnの信号(⑥)を、チャンネルnの現用系および予備系のIF部11c、11dの各送信部の選択部21ca、21daへ送る。

【0043】SW架24は、現用系のSW架22～23と同一の内部構成を備えており、その入力側にはIF架21からチャンネル1～nの現用系および予備系の信号が入力され、出力側では、チャンネル $m \sim (m+n/k-1)$ の信号を出力する。 m は1、 $(n/k+1)$ 、 $(2n/k+1)$ 、 $\dots [n(1-1/k)+1]$ のいずれかである。SW架24のスイッチ部24cは、監視・制御架25からの指示に従ってクロスコネク

40

ット処理を行い、例えば、チャンネルmの信号(*1)をチャンネル1の現用系および予備系のIF部21a、21bの各送信部の選択部21aa、21baへ送るとともに、チャンネル $(n/k+1)$ 、 $(2n/k+1)$ 、 $\dots [n(1-1/k)+1]$ の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図4には図示が省略されている)へそれぞれ送る。また例えば、チャンネル $(m+n/k-1)$ の信号

50

(*2)を、チャンネル (n/k) 、 $(2n/k)$ 、 $\dots [n(1-1/k)]$ の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図4には図示が省略されている)へそれぞれ送るとともに、チャンネルnの現用系および予備系のIF部21c、21dの各送信部の選択部21ca、21daへ送る。

【0044】監視・制御架25は現用系のk個のSW架22～23を監視し、それらのいずれかに障害が発生しているときには、障害のあるSW架を予備系のSW架24で切り替えるようにする。すなわちまず、監視・制御架25が、各SW架のスイッチ部のルーティングビットフィルタに各所定のルーティングビットフィルタデータを設定する。そして、現用系のSW架22～23の全てに障害が発生していない間は、監視・制御架25は、IF架21のチャンネル1～ (n/k) 用の各IF部の送信部に含まれる各選択部に、#1のSW架22から送られる各信号(②～⑤)を選択させ、同様に、IF架21のチャンネル $(n/k+1) \sim (2n/k)$ 用の各IF部の送信部に含まれる各選択部に、図示が省略された#2のSW架から送られる各信号を選択させる。こうして、#2～# $(k-1)$ の各SW架に対しても同様に処理され、最後に、IF架21のチャンネル $[n - (n/k - 1)] \sim n$ 用の各IF部の送信部に含まれる各選択部に、#kのSW架23から送られる各信号(⑥～⑧)を選択させる。

【0045】つぎに、例えば、#1のSW架22に障害が発生したときには、監視・制御架25が、予備系のSW架24のスイッチ部24cのルーティングビットフィルタに、SW架22のスイッチ部22cのルーティングビットフィルタに設定されていた所定のルーティングビットフィルタデータと同じデータを設定する。さらに、監視・制御架25は、IF架21のチャンネル1～ (n/k) 用の各IF部の送信部に含まれる各選択部に、SW架22からの信号ではなく、SW架24からの信号(*1～*2)を選択させるようにする。なお、IF架21のチャンネル $(n/k+1) \sim n$ 用の各IF部の送信部に含まれる各選択部には、#2～#kの各SW架から送られる各信号をそのまま選択させる。

【0046】これにより、SW架22に障害が発生したときには、予備系のSW架24がSW架22の代わりに作動することになる。#2～#kの各SW架に障害が発生したときにも、予備系のSW架24が障害SW架の代わりに同様に作動することになる。

【0047】つぎに、第3の実施の形態を説明する。第3の実施の形態は、基本的に第1および第2の実施の形態と同じであるが、現用系のSW架が3つ以上に分割されるとともに、予備系のSW架が2つ存在する場合を示している。

【0048】図5は第3の実施の形態の構成を示す図である。第3の実施の形態では、IF架31は、第1の実

施の形態のIF架11と基本的には同じ構成となっているが、各チャンネルの選択部31aa, 31ba, 31ca, 31daに、現用系のSW架の1つおよび予備系のSW架の2つから信号が入力される。現用系のSW架は、第2の実施の形態と同じようにk個のSW架32~33に分割され、すべて同一の構成を備えている。予備系のSW架はSW架34, 35の2つからなり、現用系のSW架32~33と同一の構成をそれぞれが備えている。監視・制御架36は、現用系のk個のSW架32~33を監視し、それらの1つに障害が発生しているとき

には、障害のあるSW架を、予備系のSW架34またはSW架35に切り替えるようにし、もし、現用系のk個のSW架32~33のうちで、同時に2つに障害が発生しているときには、それらを予備系のSW架34およびSW架35で切り替えるようにする。

【0049】k個のSW架32~33は、第2の実施の形態のk個のSW架22~23と構成動作ともに同じであるので、説明を省略する。SW架34は、現用系のSW架32~33と同一の内部構成を備えており、その入力側にはIF架31からチャンネル1~nの現用系および予備系の信号が入力され、出力側では、チャンネルm~

($m+n/k-1$)の信号を出力する。mは1、($n/k+1$), ($2n/k+1$), \dots [$n(1-1/k)+1$]のいずれかである。SW架34のスイッチ部34cは、監視・制御架36からの指示に従ってクロスコネクト処理を行い、例えば、チャンネルmの信号(*1)をチャンネル1の現用系および予備系のIF部31a, 31bの各送信部の選択部31aa, 31baへ送るとともに、チャンネル($n/k+1$), ($2n/k+1$), \dots [$n(1-1/k)+1$]の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図5には図示が省略されている)へそれぞれ送る。また例えば、チャンネル($m+n/k-1$)の信号(*2)を、チャンネル(n/k), ($2n/k$), \dots [$n(1-1/k)$]の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図5には図示が省略されている)へそれぞれ送るとともに、チャンネルnの現用系および予備系のIF部31c, 31dの各送信部の選択部31ca, 31daへ送る。

【0050】同様に、SW架35は、現用系のSW架32~33と同一の内部構成を備えており、その入力側にはIF架31からチャンネル1~nの現用系および予備系の信号が入力され、出力側では、チャンネルp~($p+n/k-1$)の信号を出力する。pは1、($n/k+1$), ($2n/k+1$), \dots [$n(1-1/k)+1$]のいずれかであるが、SW架34のmと同時に同じ数にはならない。SW架35のスイッチ部35cも、監視・制御架36からの指示に従ってクロスコネクト処理を行い、例えば、チャンネルpの信号(*3)をチャンネル1の現用系および予備系のIF部31a, 31bの各送信部の選択部31aa, 31baへ送るとともに、チャ

ネル($n/k+1$), ($2n/k+1$), \dots [$n(1-1/k)+1$]の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図5には図示が省略されている)へそれぞれ送る。また例えば、チャンネル($p+n/k-1$)の信号(*4)を、チャンネル(n/k), ($2n/k$), \dots [$n(1-1/k)$]の現用系および予備系のIF部の各送信部の選択部(図5には図示が省略されている)へそれぞれ送るとともに、チャンネルnの現用系および予備系のIF部31c, 31dの各送信部の選択部31ca, 31daへ送る。

【0051】監視・制御架36は現用系のk個のSW架32~33を監視し、それらのいずれか1つに障害が発生しているときには、障害のあるSW架を予備系のSW架34またはSW架35に切り替えるようにする。また、現用系のk個のSW架32~33のうちで、同時に2つに障害が発生しているときには、それらを予備系のSW架34およびSW架35で切り替えるようにする。すなわち、現用系のSW架32~33の全てに障害が発生していない間、およびそれらのいずれか1つに障害が発生したときの監視・制御架36の制御動作は第2の実施の形態の監視・制御架25のそれと同じである。

【0052】さらに、現用系のk個のSW架32~33のうちで、例えば#1のSW架32および図示が省略されている#2のSW架に同時に障害が発生しているときには、監視・制御架36が、予備系のSW架34およびSW架35のスイッチ部34c, 35cの各ルーティングビットフィルタに、#1のSW架32および#2のSW架の各スイッチ部のルーティングビットフィルタに設定されていた各所定のルーティングビットフィルタデータと同じデータをそれぞれ設定する。さらに、監視・制御架36は、IF架31のチャンネル1~(n/k)用の各IF部の送信部に含まれる各選択部に、SW架32からの信号ではなく、SW架34からの信号(*1~*2)を選択させるようにする。また、IF架31のチャンネル($n/k+1$)~($2n/k$)用の各IF部の送信部に含まれる各選択部に、#2のSW架からの信号ではなく、SW架35からの信号(*3~*4)を選択させるようにする。なお、IF架31のチャンネル($2n/k+1$)~n用の各IF部の送信部に含まれる各選択部には、#3~#kの各SW架から送られる各信号をそのまま選択させる。

【0053】これにより、#1のSW架32および#2のSW架に同時に障害が発生したときでも、予備系のSW架34およびSW架35が代わりに作動することになる。勿論、現用系の他の2つのSW架に障害が同時に発生したときにも、予備系のSW架34およびSW架35が、それら2つの障害SW架の代わりに同様に作動する。

【0054】上記の第3の実施の形態では予備系にSW架を2つ備えているが、さらに、3つ以上備えるように

10

20

30

40

50

してもよい。これにより、例えば、復旧作業中にさらに新たなSW架で障害が発生するようなケースにも対応可能となる。

【0055】以上の第1～第3の実施の形態において、IF架およびSW架に設けられる各選択部に、現用系および予備系の各信号の位相差を吸収する位相差吸収回路を設けるようにしてもよい。これにより、SW架の保守時や障害復旧後の切り戻し時のように、現用系および予備系の各信号が選択部に同時に入力されている場合には、無瞬断の切り替えや切り戻しを実現できる。ただし、SW架の障害発生による切り替え時には、現用系の信号が選択部に既に届かなくなっているため、無瞬断の切り替えは不可能である。

【0056】つぎに第4の実施の形態を説明する。第4の実施の形態は、基本的に第2の実施の形態と同じであるが、第4の実施の形態では、第2の実施の形態の信号分岐部に光カブラを使用する構成となっている。

【0057】図6は第4の実施の形態の構成を示す図である。図中、第2の実施の形態の構成と同じ部分には同じ参照符号を付しており、これらの同一部分の説明は省略する。

【0058】第4の実施の形態では、IF架21において、チャンネル1用の現用系IF部21aの受信部の出力端に、出力電気信号を光信号に変換するE/O部37を設ける。また、チャンネル1用の現用系IF部21aの送信部の入力端に、現用系SW架23から送られる光信号を電気信号に変換するO/E部38、および予備系SW架24から送られる光信号を電気信号に変換するO/E部39を設ける。同様に、チャンネル1用の予備系IF部21bの受信部の出力端に、出力電気信号を光信号に変換するE/O部40を設ける。また、チャンネル1用の予備系IF部21bの送信部の入力端に、現用系SW架23から送られる光信号を電気信号に変換するO/E部41、および予備系SW架24から送られる光信号を電気信号に変換するO/E部42を設ける。図6ではチャンネル1用のIF部だけしか図示していないが、チャンネル2～n用の各IF部においても同様に、E/O部およびO/E部を設ける。

【0059】E/O部37には光カブラ43を接続して光信号を分岐し、現用系の#1～kの各SW架22～23および予備系のSW架24へ分配する。同様に、E/O部40には光カブラ44を接続して光信号を分岐し、現用系の#1～kの各SW架22～23および予備系のSW架24へ分配する。図示は省略したが、チャンネル2～n用の各IF部の受信部においても同様に、光カブラを設ける。

【0060】現用系の#1～kの各SW架22～23および予備系のSW架24には、送られた各光信号を電気信号にそれぞれ変換するO/E部45～48を設け、これにより変換された電気信号を、第2の実施の形態と同

様に、選択部22c、23c、24cへそれぞれ送る。

【0061】現用系のSW架22～23および予備系のSW架24の各出力側においても、E/O部49、51および光カブラ50、52を設け、分岐された光信号をチャンネル毎に現用系および予備系のIF架の送信部のO/E部38、39、41、42へ送る。

【0062】このような構成にして、電気信号を光信号に変換した上で分岐し、その後に電気信号に戻すようにしている。ここで扱われる電気信号の伝送速度は、例えば2.4Gbpsであるため、電気信号のまま分岐を行ったのでは、分岐点で反射が発生して波形劣化が生じたり、また、架間を電気信号のまま同軸ケーブルで引き回すことによって同軸ケーブル損失が発生し、振幅劣化が生じてしまう。ところが、光信号に変換して架間を伝送するとともに、光カブラで分岐を行うと、そうした問題を解消することができる。

【0063】なお、光信号に変換した上で分岐を行う第4の実施の形態の方法を、第3の実施の形態に適用するようにしてもよい。すなわち、予備系のSW架が2つだけの場合には、図7(A)に示すように、IF架の各チャンネル用の送信部の選択部53に、O/E部53aおよび2つのO/E部53b、53cを設け、O/E部53aには現用系のSW架を接続し、O/E部53b、53cには予備系の2つのSW架を接続するようにする。もし、予備系のSW架が3つ以上設けられる場合には、図7(B)に示すように、IF架の各チャンネル用の送信部の選択部54に、O/E部54aおよび3つ以上のO/E部54b、54cを設け、O/E部54aには現用系のSW架を接続し、O/E部54b、54cには予備系のSW架を接続するようにする。

【0064】また、第4の実施の形態において、IF架および各SW架に使用されている各選択部を光スイッチを用いて構成するようにしてもよい。例えば、SW架22を例にして説明すると、O/E部45、46および選択部22aを、図8のように構成する。すなわち、光スイッチ55、O/E部56、選択電圧発生部57で構成し、光スイッチ55の第1のスイッチ部55aに現用系の光カブラ43(図6)からの光信号を送り、第2のスイッチ部55bに予備系の光カブラ44(図6)からの光信号を送る。第1のスイッチ部55aおよび第2のスイッチ部55bは導波路スイッチでそれぞれ構成され、選択電圧発生部57からの印加電圧の極性に応じて通過光信号の方路が決定される。第1のスイッチ部55aおよび第2のスイッチ部55bのうちの一方が光信号をO/E部56へ出力するときには、残りの他方は光信号をO/E部56へ出力しないように配線されている。

【0065】さらに、図7に示したような、光信号に変換した上で分岐を行う第4の実施の形態の方法を、第3の実施の形態に適用した場合において、選択部53や選択部54(図7)を光スイッチで構成するようにしても

よい。図7(B)に示す構成に光スイッチを適用した場合を図9に示す。

【0066】図9において、現用系のSW架からの光信号をO/E部58で電気信号に変換し、無瞬断選択部61へ送る。一方、予備系の複数のSW架からの各光信号に対しては光スイッチ59a, 59bを介することによって1つだけを選択する。なお、この光スイッチ59a, 59bによる選択切替は、現用系のSW架に障害が発生した時点で行われ、その後の復旧時の切り戻しにおいては、光スイッチ59a, 59bの選択位置はそのまま変化せず、切替え操作はない。また、保守時の切替えでは、現用系から予備系へ切替えが行われる場合、事前に、光スイッチ59a, 59bによる予備系SW架の選択切替が行われる。こうしたことから、復旧後の切り戻し時や保守時に、光スイッチ59a, 59bの切替え動作によって、瞬断は発生しない。光スイッチ59a, 59bで選択された光信号はO/E部60で電気信号に変換され、無瞬断選択部61へ送られる。

【0067】無瞬断選択部61では、現用系からの電気信号が位相吸収部61aへ入力され、予備系からの電気信号が位相吸収部61bへ入力される。位相吸収部61aおよび位相吸収部61bは、位相吸収バッファでそれぞれ構成され、復旧後の切り戻し時や保守時に、同一のATMセルが現用系および予備系から入力されると、位相吸収部61aおよび位相吸収部61bのうちで、先にATMセルを受信した方が、そのセルを保持する。そして、他方に同一のATMセルが到達すると、それを比較部61cが検知して、選択部61dへ通知する。選択部61dはその通知を受けると、復旧後の切り戻し時であれば予備系から現用系に切り戻しを行い、保守時であれば所要方向の系切替えを行う。かくして、復旧後の切り戻し時や保守時に、無瞬断切替えが実現する。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、現用系クロスコネク手段が同一構成の複数の架で構成される

ときに、予備系クロスコネク手段を、現用系クロスコネク手段の架の内部構成と同一であり、現用系クロスコネク手段の架数よりも少ない数の架で構成するようにする。これにより、クロスコネク装置が大容量通信を扱う場合でも、予備系クロスコネク手段が保持する架の数が、従来に比べて少なく済むので、小型で低消費電力のクロスコネク装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】第1の実施の形態の詳しい構成を示す図である。

【図3】図3(A)は、SW架のスイッチ部の内部構成を示す図であり、図3(B)は、スイッチ部で使用されるセルフフォーマットの構成を示す図である。

【図4】第2の実施の形態の構成を示す図である。

【図5】第3の実施の形態の構成を示す図である。

【図6】第4の実施の形態の構成を示す図である。

【図7】図7(A)は予備系のSW架が2つの場合に適用した図であり、図7(B)は予備系のSW架が3つ以上設けられる場合に適用した図である。

【図8】第4の実施の形態における各選択部を光スイッチを用いて構成した場合を説明する図である。

【図9】図7に示したような、光信号に変換した上で分岐を行う第4の実施の形態の方法を、第3の実施の形態に適用した場合において、選択部を光スイッチで構成した場合を説明する図である。

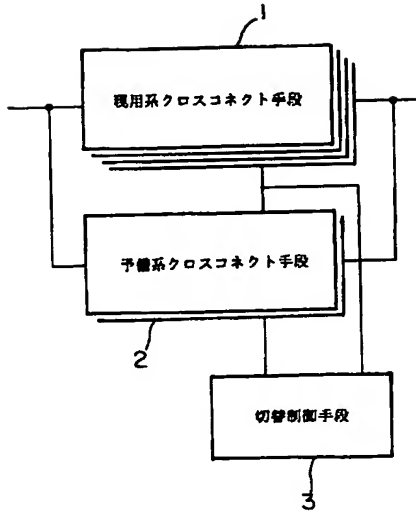
【図10】従来の冗長構成を備えたクロスコネク装置を示すブロック図である。

【図11】従来のクロスコネク装置の具体的な構成を示す図である。

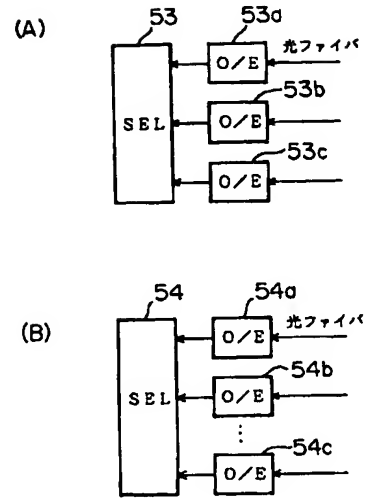
【符号の説明】

- 1 現用系クロスコネク手段
- 2 予備系クロスコネク手段
- 3 切替制御手段

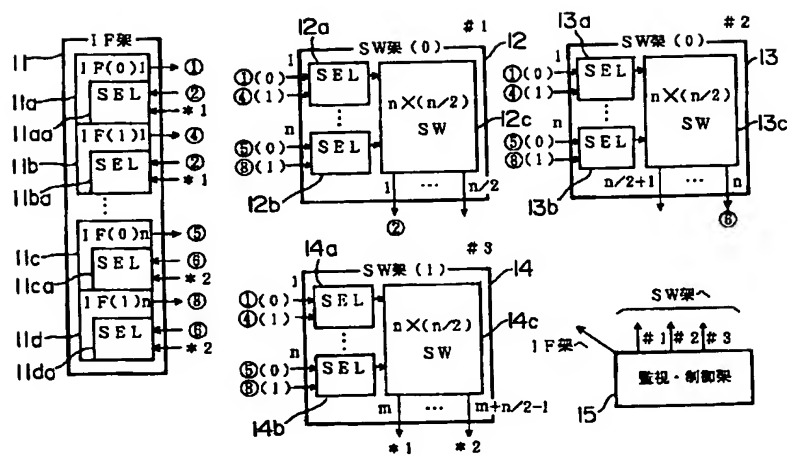
【図1】



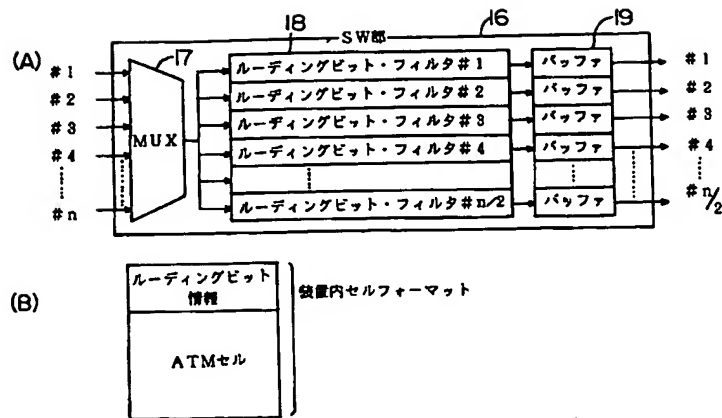
【図7】



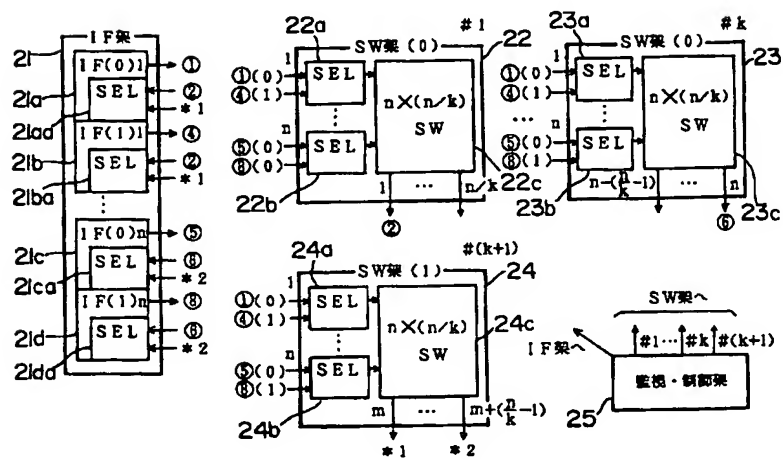
【図2】



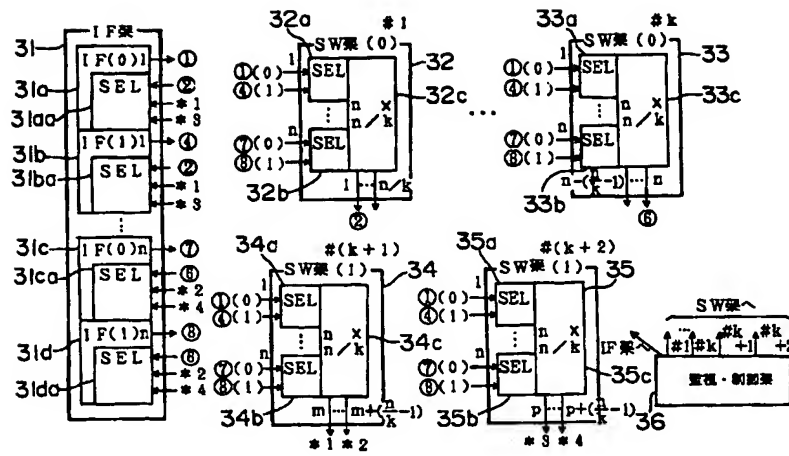
【図3】



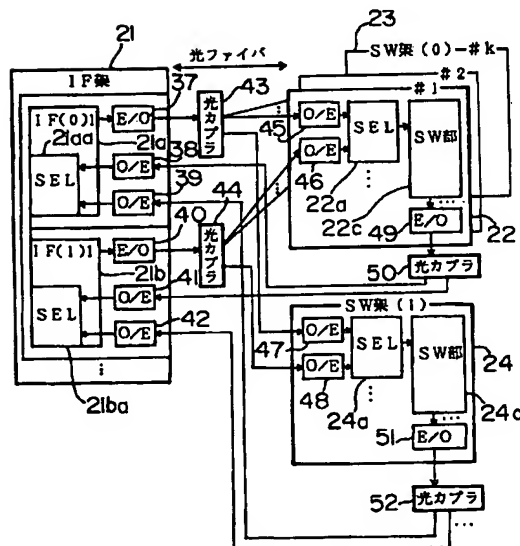
【図4】



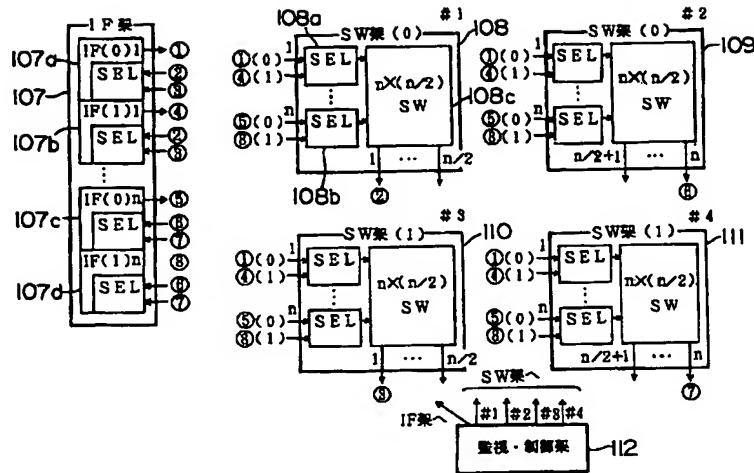
【図5】



【図6】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.6

識別記号

F I

H 0 4 L 11/20

C

(72)発明者 藤本 俊文

宮城県仙台市青葉区一番町1丁目2番25号
富士通東北デジタル・テクノロジー株式
会社社内

(72)発明者 菅野 啓一

宮城県仙台市青葉区一番町1丁目2番25号
富士通東北デジタル・テクノロジー株式
会社社内